

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-355741  
(P2001-355741A)

(43) 公開日 平成13年12月26日 (2001. 12. 26)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 1 6 J 15/32

識別記号

3 1 1

F I

F 1 6 J 15/32

テマコード\* (参考)

3 1 1 N 3 J 0 0 6

審査請求 有 請求項の数11 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-124110 (P2001-124110)

(22) 出願日 平成13年4月23日 (2001. 4. 23)

(31) 優先権主張番号 1 0 0 1 9 9 9 4 . 1

(32) 優先日 平成12年4月22日 (2000. 4. 22)

(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)

(71) 出願人 590002345

カール・フロイデンベルク  
ドイツ連邦共和国69469ヴァインハイム、  
ヘーネルヴェーク 2-4

(72) 発明者 ハンス・ラインハルト

ドイツ国69469ヴァインハイム、ヴァインベ  
ルクシュトラッセ・70

(72) 発明者 ロルフ・スタットラー

ドイツ国64646ヘッペンハイム、ギーゼナ  
ーシュトラッセ・9

(74) 代理人 100063897

弁理士 古谷 肇 (外 2 名)

最終頁に続く

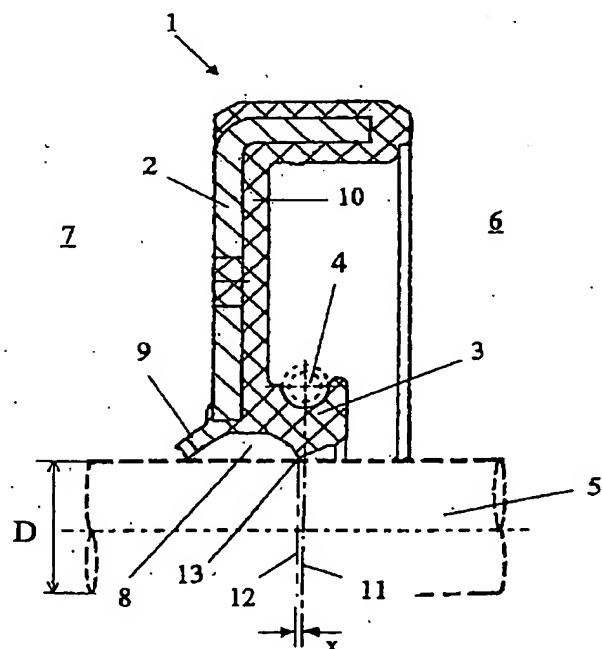
(54) 【発明の名称】 回転軸シールリング

(57) 【要約】

【課題】 著しい漏れが回避され、それにもかかわらずシールリップの良好な潤滑が得られるような回転軸シールリングを提供する。

【解決手段】 本発明の回転軸シールリングは、環状の金属製支持体と、この金属製支持体に配置されているシールリップとから構成され、特に圧力下にある液圧装置側と大気側とを分離するための回転軸シールリングであって、シールリップが、環状渦巻ばねによって回転軸に圧着されるものにおいて、回転軸シールリング (1) が回転軸に組み付けられていないとき、環状渦巻ばね

(4) の作用面 (11) が、シールリップ (3) 封止エッジ (13) の作用面 (12) よりも液圧装置側に配置され、回転軸シールリング (1) が回転軸に組み付けられたとき、環状渦巻ばね (4) の作用面 (11) と封止エッジ (13) の作用面 (12) がほぼ同一面に位置することを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 環状の金属製支持体と、この金属製支持体に配置されているシールリップとから構成され、液圧装置側と大気側とを分離するための回転軸シールリングであって、前記シールリップが環状渦巻ばねによって回転軸に圧着されるものにおいて、

前記回転軸シールリング(1)が前記回転軸に組み付けられていないとき、前記環状渦巻ばね(4)の作用面(11)が、前記シールリップ(3)の封止エッジ(13)の作用面(12)よりも液圧装置側に配置され、前記回転軸シールリング(1)が前記回転軸に組み付けられたとき、前記環状渦巻ばね(4)の前記作用面(11)と前記封止エッジ(13)の前記作用面(12)がほぼ同一面に位置することを特徴とする回転軸シールリング。

【請求項2】 前記環状渦巻ばね(4)の前記作用面(11)と前記封止エッジ(13)の前記作用面(12)との距離をXで表す場合、前記回転軸シールリング(1)が前記回転軸に組み付けられていないとき、前記Xが2mm以下であり、好ましくは0.8mm以下である、請求項1記載の回転軸シールリング。

【請求項3】 前記Xが前記回転軸シールリングの内径Dの大きさの約1%である、請求項1記載の回転軸シールリング。

【請求項4】 軸方向断面において、大気側(7)に向いているシールリップ面(14)と、回転軸に平行な平面(15)との間に画定される角度 $\alpha$ が、液圧装置(6)に向いているシールリップ面(16)と前記平面(15)との間に画定される角度 $\beta$ よりも大きい、請求項1～4のいずれか1項記載の回転軸シールリング。

【請求項5】 前記角度 $\beta$ が、15度から30度の範囲にあり、好ましくは17度から22度の範囲にある、請求項4記載の回転軸シールリング。

【請求項6】 前記角度 $\alpha$ が、35度から65度の範囲にあり、好ましくは40度から60度の範囲にある、請求項4又は5記載の回転軸シールリング。

【請求項7】 前記シールリップ(3)の大気側(7)にグリース室(8)が配置されている、請求項1～6のいずれか1項記載の回転軸シールリング。

【請求項8】 前記グリース室(8)が、前記シールリップ(3)と一体的に結合されている別のシールリップ(9)によって密閉されている、請求項7記載の回転軸シールリング。

【請求項9】 大気側(7)に向いている前記シールリップ面(14)が第1の区域(14)とこの第1の区域に続く第2の区域(16)に分けられ、該第1の区域(14)が前記平面(15)に対して角度 $\alpha$ をなし、該第2の区域(16)が前記平面(15)に対して、前記角度 $\beta$ のほぼ半分の大きさである角度 $\gamma$ をなす、請求項4～8のいずれか1項記載の回転軸シールリング。

【請求項10】 前記回転軸シールリング(1)が前記回転軸に組み付けられたときの、大気側(7)に向いているシールリップ面(14)と前記回転軸の表面との間に画定される角度 $\alpha$ と、液圧装置(6)に向いているシールリップ面(16)と前記回転軸の表面との間に画定される角度 $\beta$ がほぼ等しい、請求項1～9のいずれか1項記載の回転軸シールリング。

【請求項11】 前記回転軸シールリング(1)が前記回転軸に組み付けられたときの、大気側(7)に向いているシールリップ面(14)と前記回転軸の表面(15)との間に画定される角度 $\alpha$ と、液圧装置(6)に向いているシールリップ面(16)と前記回転軸の表面(15)との間に画定される角度 $\beta$ が、20度から50度の範囲にあり、好ましくは30度である、請求項10記載の回転軸シールリング。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ゴム又はこれに類似するプラスチックからなる予備形成されたリングから実質的に構成されていて、軸又はこれに類似する機械部品を封止、シールするためにリング溝に挿入される、回転軸のシール材に関する。このようなシール材では、一方で、機械、装置内で利用される油を漏らさないことが望まれるとともに、他方で、汚れや埃が外部から機械、装置内部に入らないようにすることが望まれている。このようなシール材は、特に原動機付き車両で利用される。

## 【0002】

【従来の技術】上記のようなシール材は、DE OS 2 333 208によって公知である。リップシールの密封エッジの作用面と、環状渦巻ばねの作用面とが相互にオフセットされていて、環状渦巻ばねの作用面がシール材の大気側へずらされている。この場合、DE OS 2 333 208ではRと称される、Xがプラスの値をとる。この値は、優れた封止を得て、しかも作動油の損失を回避するために必要であると考えられる。シールの効果を高めるため、凹面状に予備形成された表面をもつリップシールが空気側に装着される。このとき、大気側の密封エッジと回転軸表面との間に画定される角度が鋭角となるように形成される。この角度は、比較的大きく、50度から80度の範囲にある。これに対向する、液圧装置の側に向いている角度は著しく小さく選択されており、すなわち10度以下あるいは5度以下であり、いずれにしても20度を越えることはない。しかしこのようなシール材は、多くの場合、設定された要求を満たすことができない。液圧装置内の圧力が高くなったり、回転軸の回転数が大きくなったりすると、このようなシール材では、シールリップが乾燥した状態で運転され、激しく磨耗する危険性がある。

【0003】別のシール方法が、DE 37 42 080 A1に示されており、ここではシールストリップ、シール縁部へ

の十分な潤滑と、それに伴う耐用寿命の延長とが追求されている。シール材は、たとえば水などの低粘度の媒体用に使用され、このとき水の圧力は、シール材の他方の側における気体状媒体の圧力よりも大きい。シールリップの下側を通して水の供給が行われるように、シールリップ面と回転軸の間の角度は非常に小さく選択される。液体の粘度が低くなればなるほど、この角度は小さく選択される。このとき、角度は最大12度であるのが望ましい。追加的に、リップには流体力学的に作用する搬送溝が設けられ、この搬送溝は、圧力の高いほうの媒体から圧力の低いほうの媒体へ、液状の媒体を搬送するように構成されている。添付の図面を参照すると、環状渦巻ばねの作用面が、封止エッジの作用面に対してマイナスの値をとっていることがわかる。これは、シール材のポンプ作用のために必要である。しかしながら、このマイナスの値は、相当量の水がシール材を介して搬送されることにつながる。たとえば船舶の駆動軸の場合などのように、対象が水である場合に限って、このような方法が容認される。しかし駆動モータの場合には許容されない。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】したがって本発明の課題は、シールリップでの磨耗や裂けが発生せず、著しい漏れが回避され、それにもかかわらずシールリップの良好な潤滑が得られるような回転軸シール材を提供することである。

【0005】このシール材は、特に、液圧装置内の圧力が大気圧よりも明らかに上回っている領域で使用するためのものである。回転数に応じて、このシール材は $5 \times 10^5 \text{Pa}$  (5バール) から  $1 \times 10^6 \text{Pa}$  (10バール) までの液圧装置圧力に耐えるのが望ましい。このとき、どのような粘性に対しても、当該シール材が利用できることが望ましい。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題は、環状の金属製支持体と、この環状の金属製支持体に配置されているシールリップにより構成され、特に圧力が高いほうの液圧装置側と大気側とを分離するための回転軸シールリングであって、シールリップが、環状渦巻ばねによって回転軸に圧着されるものにおいて、回転軸シールリングが回転軸に組み付けられていないとき、環状渦巻ばねの作用面が、シールリップの封止エッジの作用面よりも液圧装置側に配置され、回転軸シールリングが回転軸に組み付けられたとき、環状渦巻ばねの作用面と封止エッジの作用面がほぼ同一面に位置することを特徴とする回転軸シールリングにより解決される。

【0007】上記のような回転軸シールリングを製造する際には、環状渦巻ばねの作用面と封止エッジの作用面との距離を $X$ で表すと、 $X$ が2mm以下であり、特に0.8mm以下であることが好ましく、いずれにしても環状渦巻

ばねが封止エッジよりも液圧装置側に位置するように考慮される。この $X$ は、回転軸シールリングの内径の約1%とすることができる。回転軸シールリングを組み付けることによって、すなわち回転軸に取り付けることによって、環状渦巻ばねの作用面と封止エッジの作用面は互いに接近するように移動して、ほぼ重なり合う位置に移動し、すなわち実質上同一面上に配置される。回転軸シールリングがこのような組み付けられることにより、最小の漏れが達成されるのは明らかである。それにもかかわらず良好な潤滑が行われ、シールリップの磨耗及び裂けが回避される。

【0008】上記の構成を補助するため、シールリップ面と回転軸の間の角度が別個に形成される。縦断面、すなわち回転軸方向断面において、大気側に向いているシールリップ面と回転軸に平行な平面との間に画定される角度 $\alpha$ が、液圧装置側に向いているシールリップ面と回転軸に平行な平面との間に画定される角度 $\beta$ よりも大きくなるように形成される。このような角度の組み合わせ条件は、リップと回転軸の間の有効なシール面を最低限に減らすことにつながることを確認されている。この角度の大きさ、角度の組み合わせ条件は、角度 $\alpha$ が35度から65度の範囲、好ましくは45度から60度の範囲であり、角度 $\beta$ が15度から30度の範囲、好ましくは17度から22度の範囲であるように選択される。

【0009】シールリップから大気側に向かってグリース室が配置されていると好都合であることが立証されている。このグリース室を、シールリップと一体的に結合されている、さらに別のシールリップによって密閉することができる。すなわち、回転軸シールリングを回転軸に取り付けた場合、シールリップ、別のシールリップ、回転軸により、グリース室を密閉することができる。この場合さらに、大気側に向いているシールリップ面が2つの区域に分割されており、第1の区域が平面に対して角度 $\alpha$ を有するとともに、第1の区域に続く第2の区域が平面に対して、角度 $\beta$ のほぼ半分の大きさである角度 $\gamma$ を有する。このように構成されることにより、より良好な潤滑がもたらされる。

【0010】回転軸シールリングが回転軸に組み付けられているとき、大気側に向いているシールリップ面と回転軸の表面との間に画定される角度 $\alpha$ と、液圧装置に向いているシールリップ面と回転軸の表面との間に画定される角度 $\beta$ とがほぼ同じである。このとき両者は20度から50度の範囲の値を有し、特に約30度であることが好ましい。

【0011】上記のように構成された回転軸シールリングの封止機能は、たとえばシールリップ面の上の隆起構造部として大気側に向かって配置された、いわゆる動的シール補助(ねじれ構造)によって、付加的に向上させることができる。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】添付の図面に示される実施例を参照しながら、本発明についてさらに詳しく説明する。なお添付される図面は、説明を目的としたものであり、必ずしも正確なスケールで表されていない。

【0013】図1は、回転軸に取り付けられていない状態の回転軸シールリング1の上側部分を示す縦断面図、軸方向断面図である。回転軸シールリング1は基本的に、金属製の環状支持体2と、これに加硫によって固定されたシールリップ3とにより構成されている。シールリップ3は、環状渦巻ばね4によって回転軸5に圧着することができる。シールの液圧装置側には符号6が付されており、図面では回転軸シールリングの右側に位置している。したがって大気側7は図面の左側である。回転軸シールリングは大気側7に向かって、すなわち回転軸シールリングの大気側にグリース室8を有し、このグリース室は、同じく回転軸5に設けられた別のシールリップ9によって密閉されている。シールリップ3及び9は一体的に相互に結合されており、支持体2を結合する被覆部10へと続いている。この実施例に示される回転軸シールリング1には、回転軸5に取り付けた状態で、シールリップ面14、別のシールリップ9の面、回転軸5の表面により密閉されたグリース室8が画定される。

【0014】図1は、回転軸に組み付けられていない状態の回転軸シールリング1を示している。このため回転軸5及び環状渦巻ばね4は破線により示してある。環状渦巻ばね4の作用面11はシールリップ3の封止エッジ13の作用面12よりも液圧装置側に配置されている。ここで、環状渦巻ばね4の作用面は、例えば、図1に参照番号11として示されている。この実施例では、作用面11は、環状渦巻ばね4のばね断面の中心と、それとは反対側のばね断面の中心とを通過し、回転軸に垂直に交わる仮想的な平面として示されている。またシールリップ3の封止エッジ13の作用面は、例えば、図1に参照番号12として示され、環状に延伸する封止エッジにより画定される曲線を含む、仮想的な平面として示されている。

【0015】環状渦巻ばね4の作用面11と封止エッジ3の作用面12との距離をXで表す。図1において、封止エッジ3の位置を基準とすれば、環状渦巻ばねが封止エッジよりも液圧装置側、すなわち右側に位置しており、このような場合にはXに負の符号を付けて表すことができる。Xの値は、本実施例では2mm以下であり、回転軸シールリングの内径Dの約1%になるように選択される。この回転軸シールリングの内径Dは、回転軸5の直径よりもわずかに小さい。

【0016】シールリップ3の角度をよりわかりやすく図示するために、図2では図1の回転軸シールリング1の関連部分を拡大して示している。図2に示されるように、大気側7に向いているシールリップ面14は、平面、すなわち回転軸5と平行な仮想的な平面15に対して角度 $\alpha$ で方向付けられている。それに対し、回転軸5に平行

な仮想的な平面15に対するシールリップ面16の傾きは角度 $\beta$ であり、液圧装置側6の方に開いている。縦断面、軸方向断面において、大気側7に向いているシールリップ面14と回転軸5の表面15との間に画定される角度 $\alpha$ が、液圧装置側6に向いているシールリップ面16と回転軸5の表面15との間に画定される角度 $\beta$ よりも大きくなるように形成されている。このとき、この角度 $\alpha$ は35度から65度の範囲にあり、特に40度から60度の範囲にあることが好ましい。また角度 $\beta$ は15度から30度の範囲にあり、特に17度から22度の範囲にあることが好ましい。しかし本実施例では、角度 $\alpha$ は60度であり、それに対して角度 $\beta$ は20度である。環状渦巻ばね4と封止エッジ13の相互の位置、すなわち環状渦巻ばね4と封止エッジ13の作用面11及び12に関連するこのような角度の組合せは、回転軸シールリングの使用時に所望の結果、効果を生むことにつながる。大気側7に向けられているシールリップ面14は、平面15に対して角度 $\gamma$ を有する、第1の区域14に続く別の区域、すなわち第2の区域16を付け加えられている。この角度 $\gamma$ は、シールリップ3の他の側、すなわち液圧装置側の角度 $\beta$ よりも小さく選択され、角度 $\gamma$ は角度 $\beta$ の約半分となるように形成されている。

【0017】図3には、回転軸5の上に張り渡された、取り付けられた後の回転軸シールリング1が拡大して示されている。大気側に向いているシールリップ面と回転軸の表面との間に画定される角度 $\alpha$ と、液圧装置に向いているシールリップ面と回転軸の表面との間に画定される角度 $\beta$ は、回転軸に取り付けられる前と較べて変化しており、それぞれ約30度になっている。環状渦巻ばね4と封止エッジ13は実質的に同一面にある。環状渦巻ばね4と封止エッジ13のそれぞれの作用面11及び12は、実質的に重なり合っている。以上のような、回転軸シールリング1が組み付けられたときの角度 $\alpha$ 及び $\beta$ の組合せ、ならびに環状渦巻ばね4及び封止エッジ13の相互の配置は、密閉部の的確な非密封性をもたらすので、封止エッジの下を介する所望の漏れが生じることになる。これにより、シールリップの良好な潤滑が得られ、シールリップでの磨耗や裂けが発生せず、それにも関わらず著しい漏れが回避される。

【0018】

【発明の効果】本発明の回転軸シールリングは、環状の金属製支持体と、この金属製支持体に配置されているシールリップとから構成され、特に圧力下にある液圧装置側と大気側とを分離するための回転軸シールリングであって、シールリップが、環状渦巻ばねによって回転軸に圧着されるものにおいて、回転軸シールリング(1)が回転軸に組み付けられていないとき、環状渦巻ばね

(4)の作用面(11)が、シールリップ(3)封止エッジ(13)の作用面(12)よりも液圧装置側に配置され、回転軸シールリング(1)が回転軸に組み付けられたとき、環状渦巻ばね(4)の作用面(11)と封止エッジ

(13)の作用面(12)がほぼ同一面に位置する。

【0019】このような構成であることにより、著しい漏れが回避され、それにもかかわらずシールリップの良好な潤滑が得られ、それによってシールリップでの磨耗や裂けが発生しない回転軸シールリングを提供することが可能となる。

【0020】

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】回転軸シールリングが回転軸に取り付けられていないときの、回転軸シールリングの上側部分を示す縦断面図である。

【0022】

【図2】図1の回転軸シールリングのシールリップの形状を示す拡大断面図である。

【0023】

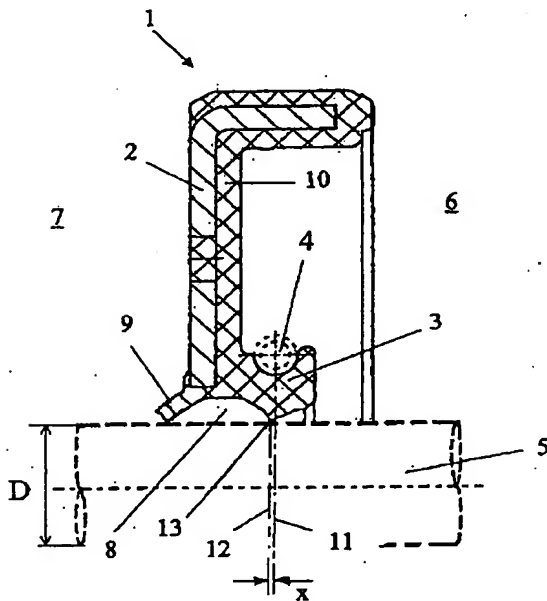
【図3】回転軸シールリングが組み付けられたときの、シールリップの形状を示す拡大断面図である。

【0024】

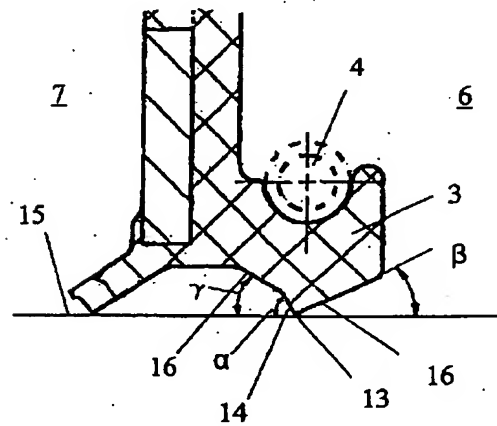
【符号の説明】

- 1 回転軸シールリング
- 2 環状支持体
- 3 シールリップ
- 4 環状渦巻ばね
- 5 回転軸
- 8 グリス室
- 10 被覆部
- 11 環状渦巻ばねの作用面
- 12 封止エッジの作用面
- 13 封止エッジ

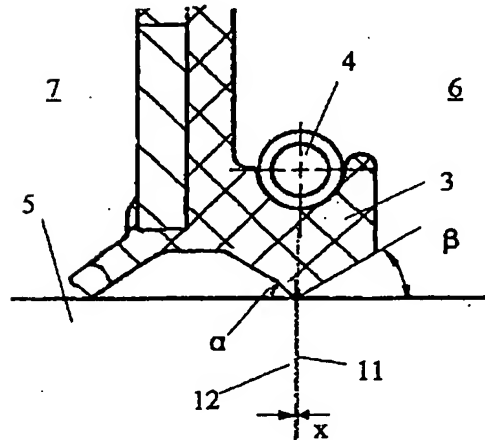
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者    ロルフ・フォークト  
              ドイツ国68723オフトースハイム, ブラン  
              クシュテーター・シュトラッセ・15

Fターム(参考) 3J006 AE08 AE17 AE28